(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

(12) Gebrauchsmuster

U1

(11) Rollennummer G 82 15 535.6

(51) Hauptklasse B01F 5/06

(22) Anmeldetag 28.05.82

(47) Eintragungstag 11.07.85

(43) Bekanntmachung im Patentblatt 22.08.85

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Dispergiervorrichtung

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Janke & Kunkel GmbH & Co KG Ika - Werk, 7813 Staufen, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Schmitt, H., Dipl.-Ing.; Maucher, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 7800 Freiburg

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. H. SCHMITT
DIPL.-ING. W. MAUCHER

78 FREIBURG I. BR.
DREIKÖNIGSTR. 13
TELEFON: (0761) 70773
70774

Firma
Janke & Kunkel GmbH & Co. KG
IKA-Werk
Neumagenstraße 27
7813 Staufen

UNSERE AKTE - BITTE STETS ANGEBEN!

M 82 262

Dispergiervorrichtung

Ansprüche

1. Dispergiervorrichtung od. dgl. mit wenigstens zwei eine Relativdrehung zueinander durchführenden Werkzeugkränzen, vorzugsweise mit zumindest einem mit hoher Drehzahl rotierendem Rotor und einem feststehenden Stator, wobei die Werkzeugkränze in geringem Spaltabstand zueinander angeordnet sind und radial nach außen führende Schlitze od. dgl. Durchtritte aufweisen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Weite der Schlitze (4, 5) wenigstens eines Werkzeugkranzes verstellbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Weite der Schlitze (4, 5) stufenlos verstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Weite der Schlitze (5) des vorzugsweise den Rotor außen umgreifenden Stators verstellbar sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (2) einen koaxialen Ring (9) od. dgl. Teil mit Schlitzen (10) aufweist, der relativ zu dem Stator (2) drehbar und festlegbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Teil (9) so viele Schlitze (10) wie der Stator (2) hat und daß die Abstände (11) seiner Schlitze (10) als Schieber zum zumindest teilweisen und veränderbaren Schließen der Statorschlitze (5) dienen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Teil (9) einen vorzugsweise zumindest teilweise stirnseitig am Stator (2) umlaufenden Ring (12) od. dgl. und daran axial angeordnete Zähne (11) od. dgl. zum Verstellen des wirksamen Durchtrittes der Statorschlitze aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne (11) od. dgl. des drehbaren Teiles (9) in Nuten (16) des Stators (2) eingreifen, die jeweils nach der Seite eines Statorschlitzes (5) in Umfangsrichtung offen sind, wobei die radiale Tiefe der Nuten (16) vorzugsweise etwa der radialen Stärke der Zähne (11) entspricht und der der jeweiligen Nut gegenüberliegende Rand (17) der Schlitze (5) einen Anschlag für die Zähne (11) in Drehrichtung bildet.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Zähne (11) des drehbaren Teiles der Breite der Nut (16) außerhalb der jeweiligen Statorschlitze (5) und/oder der der Statorschlitze entspricht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Teil (9) koaxial in das Innere des Stators (2) ragt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Teil (9) am Außenumfang des Stators (2) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der drehbare Teil (9) des Stators (2) mit einer an der Statorhalterung oder dem Statorschaft gelagerten Verdrehspindel od. dgl. verbunden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehspindel mittels einer Klemmvorrichtung, insbesondere Klemmschraube od. dgl. festlegbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der verdrehbare Teil (9) gegenüber dem Stator (2) einen Klemmsitz hat.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußring (12) des verstellbaren Statorteiles (9) und/oder die Stirnseite des Stators (2) selbst einen radial nach innen ragenden Flansch (20) trägt oder bildet.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der verdrehbare Teil (9) bei einer den Stator (2) außen umgreifenden Anordnung an einer äußeren Hülse (21) befestigt ist, die den Statorschaft (22) od. dgl. umgreift und diesem gegenüber dreh- und festlegbar ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Vorsprung (13) des verdrehbaren Ringes (9; 12) ein Exzenter (14) od. dgl. angreift.

- Beschreibung -

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. H. SCHMITT
DIPL.-ING. W. MAUCHER

78 FREIBURG I. BR.
DREIKÖNIGSTR. 13
TELEFON: (0761) 70773
70774

Firma
Janke & Kunkel GmbH & Co. KG
IKA-Werk
Neumagenstraße 27
7813 Staufen

UNSERE AKTE - BITTE STETS ANGEBEN!
M 82 262

Dispergiervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Dispergiervorrichtung od. dgl. mit wenigstens zwei eine Relativdrehung zueinander durchführenden Werkzeugkränzen, vorzugsweise mit zumindest einem mit hoher Drehzahl rotierenden Rotor und einem feststehenden Stator, wobei die Werkzeugkränze in geringem Spaltabstand zueinander angeordnet sind und radial nach außen führende Schlitze od. dgl. Durchtritte aufweisen.

Derartige Dispergier- oder Emulgiergeräte sind seit langem bekannt. Dabei rotiert in der Regel ein Rotor mit engem Spaltabstand innerhalb einem stillstehenden Stator. Der Rotor saugt das Medium axial an und schleudert es radial durch seine und die Schlitze des Stators nach außen. Dabei wirken die Statorzähne, die dessen Schlitze begrenzen, als Aufprallflächen und der enge Spalt zwischen Rotor und Stator führt zu beachtlichen Scherwirkungen. Partikel, die den Stator passieren, können in der Regel maximal so groß wie die Weite des Schlitzes des Stators sein. In Folge der mechanischen Zerkleinerungswirkung werden mit statistischer Wahrscheinlichkeit fast alle festen Bestandteile im Medium bei genügend langer Einwirkzeit auf eine Korngröße gebracht, die etwas kleiner als die Weite der Schlitze des Stators ist.

Soll ein Medium mit relativ groben Bestandteilen dispergiert werden, mußte bisher entweder ein mehrstufiges System

mit einem relativ groben, einem mittleren und einem feinen Stator benutzt werden oder es mußten die Rotoren und die Statoren in Stufen ausgewechselt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dispergiervorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der ohne Wechsel des Stators und ohne mehrstufige und entsprechend energieverzehrende Ausbildung die gewünschte Feinheit des Endproduktes dennoch erreichbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Dispergiervorrichtung der eingangs erwähnten Art vor allem dadurch gekennzeichnet, daß die Weite der Schlitze wenigstens eines Werkzeugkranzes verstellbar ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Weite der Schlitze stufenlos verstellbar ist. Eine konstruktiv besonders einfache und leicht durchführbare Anordnung, die eine erhebliche erfinderische Bedeutung hat, besteht dabei darin, daß die Weite der Schlitze des vorzugsweise den Rotor außen umgreifenden Stators verstellbar ist. Da der Stator stillsteht, können an ihm besonders gut Einstellbewegungen vorgenommen werden.

Der Stator kann einen koaxialen Ring od. dgl. Teil mit Schlitzen aufweisen, der relativ zu dem Stator drehbar und festlegbar ist. Auf diese Weise lassen sich die Schlitzweiten des Stators besonders einfach verändern, indem nämlich dieser koaxiale Ring mehr oder weniger stark verdreht wird. Dadurch kommen seine Schlitze mehr oder weniger stark in Überdeckung mit den Schlitzen des übrigen Statorteiles.

Der drehbare Teil kann dabei so viele Schlitze wie der Stator haben und die Abstände seiner Schlitze können als Schieber zum zumindest teilweisen und veränderbaren Schließen der Statorschlitze dienen.

Eine auch herstellungstechnisch günstige Ausführungsform

/3

ergibt sich, wenn der drehbare Teil einen vorzugsweise zumindest teilweise stirnseitig am Stator umlaufenden Ring od. dgl. und daran axial angeordnete Zähne od. dgl. zum Verstellen des wirksamen Durchtrittes der Statorschlitze aufweist. Der Ring kann an der Statorstirnseite drehbar gelagert werden und die von der Stirnseite wegweisenden Zähne bilden dann die vorerwähnten schieberartigen Verschlußlamellen für die Statorschlitze.

Die Zähne od. dgl. des drehbaren Teiles können dabei in Nuten des Stators eingreifen, die jeweils nach der Seite eines Statorschlitzes in Umfangsrichtung offen sind, wobei die radiale Tiefe der Nuten vorzugsweise etwa der radialen Stärke der Zähne entspricht und der der jeweiligen Nut gegenüberliegende Rand der Schlitze einen Anschlag für die Zähne in Drehrichtung bildet. Auf diese Weise ergibt sich ein Stator, bei dem der drehbare Teil praktisch in dessen Kontur angeordnet ist, wobei in Offenstellung die Zähne in den Nuten liegen und die Durchtrittsschlitze freigeben, während sie in der anderen Extremstellung bis zum den Nuten abgewandten Rand der Schlitze verdreht sind. Dabei ist die Breite der Zähne selbstverständlich mindestens gleich der Breite der Schlitze, so daß in dieser extremen Lage die Schlitze praktisch verschlossen sind. Somit ist eine Verstellung bis auf Zehntel oder gar nur einem Zehntel Millimeter möglich. Dabei kann die Breite der Zähne des drehbaren Teiles gleichzeitig der Breite der Nut außerhalb der jeweiligen Statorzähne entsprechen, so daß in Offenstellung die volle Schlitzweite wirksam wird.

Der drehbare Teil kann koaxial in das Innere des Stators ragen. Bei der vorerwähnten Ausführung mit Nuten zur Aufnahme der Zähne des drehbaren Teiles ergibt sich dadurch ein weiterer Vorteil dadurch, daß bei teilweise verminderter Schlitzweite gleichzeitig die Nuten teilweise freigegeben werden und zusätzliche Wirbelräume zwischen Rotor und Stator bilden.

Es ist jedoch in manchen Fällen zweckmäßig, wenn der drehbare Teil am Außenumfang des Stators angeordnet ist. Er ist dann vor allem auch für eine Verstellbarkeit besser zugänglich.

Der drehbare Teil kann mit einer an der Statorhalterung oder dem Statorschaft gelagerten Verdrehspindel od. dgl. verbunden sein. Dabei kann die Verdrehspindel mittels einer Klemmvorrichtung, insbesondere Klemmschraube od. dgl. festlegbar sein. Es ist jedoch auch möglich, daß der verdrehbare Teil bei einer den Stator außen umgreifenden Anordnung an einer äußeren Hülse befestigt ist, die den Statorschaft od. dgl. umgreift und diesem gegenüber dreh- und festlegbar ist. Auch dabei kann das Festlegen mit Hilfe einer Klemmung erfolgen.

Zusätzlich oder statt der Anordnung von Betätigungsteilen für den verdrehbaren Teil kann dieser gegenüber dem Stator einen Klemmsitz haben. Dadurch läßt er sich unter Umständen unmittelbar oder über eine ihn beaufschlagende Hülse od.dgl. verstellen, ohne daß es besonderer Befestigungsvorrichtungen für die jeweilige Position bedarf.

Der Ring des verstellbaren Statorteiles und/oder die Stirnseite des Stators selbst kann einen radial nach innen ragenden Flansch tragen oder bilden, der ein axiales Ausweichen des Mediums aus dem Spalt zwischen Rotor und Stator verhindert.

Vor allem bei Kombination einzelner oder mehrerer der vorbeschriebenen Maßnahmen und Merkmale ergibt sich ein Dispergiergerät, mit dem eine feine Dispergierung möglich ist, selbst wenn die festen Bestandteile im Medium zunächst eine große Korngröße haben. Dabei ist ein Auswechseln der Werkzeugkränze nicht erforderlich und es ist auch nicht erforderlich, mehrstufige Werkzeugkränze vorzusehen, sondern es genügt, die Weite der Schlitze insbesondere des Stators

während des fortschreitenden Betriebes mehr und mehr zu verringern. Dabei ist schließlich die Einstellung einer Schlitzweite möglich, die herstellungstechnisch bei bisher üblichen Statoren nicht erreichbar war, da sich Schlitzweiten am Stator im Bereich von einem Zehntel Millimeter realisieren lassen.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren ihr als wesentlich zugehörenden Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch zwei Werkzeugkränze eines Dispergiergerätes mit einem inneren Rotor und einem äußeren Stator,

Fig. 3 einen Querschnitt und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch Rotor und Stator eines Dispergiergerätes in abgewandelter Ausführungsform,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch ein kontinuierlich arbeitendes Durchlaufgerät und

Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform, die vorzugsweise bei einem Chargengerät vorgesehen ist.

Für bekannte Dispergiervorrichtungen od. dgl., die der besseren Übersicht wegen in der Zeichnung nicht dargestellt sind, sind zwei eine Relativdrehung zueinander durchführende Werkzeugkränze, nämlich ein Rotor 1 und ein Stator 2 vorgesehen. Der Rotor 1 kann mit Hilfe des Innengewindes 3 an einer Rotorwelle in bekannter Weise befestigt werden. Die beiden Ausführungsbeispiele einerseits gemäß Fig. 1 und 2

021555

und andererseits gemäß Fig. 3 und 4 unterscheiden sich dabei lediglich durch die Form des Rotors 1. In beiden Fällen wird das stirnseitig gemäß dem Pfeil Pf 1 angesaugte Medium durch radiale Schlitze 4 nach außen geschleudert, wenn der Rotor beispielsweise in Richtung des Pfeiles Pf 2 rotiert. Dadurch wird das Medium gezwungen, auch durch die Schlitze 5 des feststehenden Stators zu fließen. Sowohl an dem Spalt 8 zwischen dem Rotor 1 und dem Stator 2 als auch an diesen Schlitzen 5 werden dabei Festkörperteilchen zerkleinert.

Erfindungsgemäß ist die Weite der Schlitze 5 des Stators 2 verstellbar, so daß im Laufe des Dispergierens die Schlitze 5 immer schmaler gemacht werden können, um die Festkörperteilchen immer mehr zu zerkleinern. Dabei ist es möglich, die Schlitzweite in die Größenordnung von einem Zehntel Millimeter zu verringern, was bei einem einteiligen Stator nicht erreicht werden kann.

Bei allen dargestellten Ausführungsbeispielen weist der Stator 2 einen koaxialen Ring 9 als drehbaren Teil auf, welcher seinerseits mit Schlitzen 10 versehen ist. Dieser Ring 9 ist relativ zu dem Stator 2 drehbar und festlegbar, wodurch die Überdeckung der Schlitze 5 und 10 variiert werden kann. Dies stellt eine besonders einfache Möglichkeit der Verstellung der Schlitzweite des Stators 2 dar.

Der drehbare Teil 9 hat dabei so viele Schlitze 10 wie der feststehende Teil des Stators 2 und die Abstände 11 der Schlitze 10, die im folgenden auch als Zähne bezeichnet werden, dienen als Schieber zum teilweisen und veränderbaren Schließen der Statorschlitze 5.

In den Figuren 1 bis 5 erkennt man, daß der drehbare Teil 9 einen stirnseitig am Stator 2 umlaufenden Abschlußring 12 und daran axial die erwähnten Zähne 11 zum Verstellen des wirksamen Durchtrittes der Statorschlitze 5 aufweist.

An diesem Abschlußring 12 kann gegebenenfalls eine Verstellbewegung durchgeführt werden, wie es z. B. in Fig. 5 dargestellt ist. In Fig. 5 greift an einem Vorsprung 13 des verdrehbaren Ringes 9 bzw. des Abschlußringes 12 ein Exzenter 14 an, der an dem Handrad 15 verdreht werden kann. Die Exzentrizität genügt dabei für die nur im relativ geringem Umfang notwendige Drehbewegung des Ringes 9.

Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 greifen die Zähne 11 des drehbaren Teiles 9 in Nuten 16 des Stators 2 ein, wobei diese Nuten 16 jeweils nach der Seite eines Statorschlitzes 5 in Umfangsrichtung offen sind und die radiale Tiefe der Nuten 16 etwa der radialen Stärke der Zähne 11 entspricht. Der der jeweiligen Nut 16 gegenüberliegende Rand 17 der Schlitze 5 bidlet dabei einen Anschlag für die Zähne 11 in Drehrichtung. Die Breite der Zähne 11 entspricht in diesem Ausführungsbeispiel der Breite der Nut 16 außerhalb der jeweiligen Statorschlitze 5 und übertrifft sogar die Breite der Statorschlitze 5 selbst. In Offenstellung wird also der gesamte Schlitzquerschnitt freigegeben, während eine beliebige Verengung dieser Schlitze durch seitliches Verdrehen der Zähne 11 möglich ist. In Fig. 1 ist eine mittlere Verdrehposition dargestellt. Dabei werden die den jeweiligen Schlitzen 5 abgewandten Randbereiche der Nuten 16 teilweise geöffnet, so daß sich hier eigene Wirbelräume für eine noch bessere Dispergierwirkung öffnen.

In den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 4 ragt der drehbare Teil 9 jeweils koaxial in das Innere des Stators 2. In Fig. 5 u. 6 ist eine Anordnung dargestellt, bei der der drehbare Teil 9 am Außenumfang des Stators 2 angeordnet ist. Dies hängt jeweils von der Ausführungsform des Gerätes selbst ab, in dem die erfindungsgemäße Dispergiervorrichtung zum Einsatz kommen soll.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 4 ist dabei ein Dis-

pergiergerät, bei dem die Werkzeugkränze in einen Behälter mit Flüssigkeit eingetaucht werden können. In Fig. 5 ist ein kontinuierlich arbeitendes Durchlaufgerät dargestellt, bei welchem der Zulauf wiederum gemäß dem Pfeil Pf 1 erfolgen kann. Der Rotor wird von einer Antriebswelle 18 getragen, die in entsprechenden Lagerungen angeordnet ist. Der Stator 2 sitzt in einem Gehäuse 19. Die Verstellvorrichtung mit einem Handrad 15 und dem Exzenter 14 für den drehbaren Teil 9 des Stators 2 wurde bereits beschrieben.

In den Figuren 3 bis 5 erkennt man außerdem, daß der Abschlußring 12 des verstellbaren Statorteiles 9 oder gegebenenfalls auch die Stirnseite des Stators 2 selbst einen radial nach innen ragenden Flansch 20 trägt oder bildet. Dadurch wird das Medium daran gehindert, vor allem bei sehr enger Schlitzweite axial bzw. stirnseitig aus der Vorrichtung auszutreten.

In Fig. 6 ist eine Anordnung vorzugsweise für ein Chargengerät gezeigt, bei der der Rotor 1 wiederum von einer Welle 18 in vertikal nach unten hängender Anordnung getragen ist. Der verdrehbare Teil 9 umgreift dabei den Stator 2 von außen und ist an einer äußeren Hülse 21 befestigt, die den Statorschaft 22 umgreift und diesem gegenüber dreh- und festlegbar ist. Auch dabei tritt das Medium axial von unten gemäß dem Pfeil Pf 1 in die Vorrichtung 1 und verläßt diese in radialer Richtung durch in ihrer Weite verstellbare Schlitze 5.

Durch die Verstellbarkeit der Schlitzweite insbesondere am Stator einer Dispergiervorrichtung kann diese ohne Wechsel der Werkzeugkränze oder auch ohne Verwendung eines mehrstufigen Systemes selbst bei groben Bestandteilen der zu bearbeitenden Substanz zum Dispergieren verwendet werden.

Alle in der Beschreibung, der Zusammenfassung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale und Konstruktionsdetails können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander wesentliche Bedeutung haben.

- Zusammenfassung -

Zusammenfassung

Bei einer Dispergiervorrichtung od. dgl. mit wenigstens zwei relativ zueinander rotierenden Werkzeugkränzen steht in der Regel ein äußerer Stator fest, während im Inneren der Rotor mit hoher Drehzahl gedreht wird. Dadurch saugt dieser die zu dispergierende Substanz in axialer Richtung an und schleudert sie radial durch Schlitze im Rotor und Schlitze im Stator nach außen. Am Übergang vom Rotor zum Stator und in den Schlitzen werden größere insbesondere feste Bestandteile in dem Medium zerkleinert. Um dabei eine feine Dispergierung zu ermöglichen, sind die Schlitze insbesondere des Stators in ihrer Weite verstellbar. Dadurch läßt sich während der Bearbeitung der Schlitz von einer zunächst größeren zu einer engeren Weite verstellen, um auch Menien mit Bestandteilen mit großer Korngröße dispergieren zu können.

Patentanwalt

25.05.86

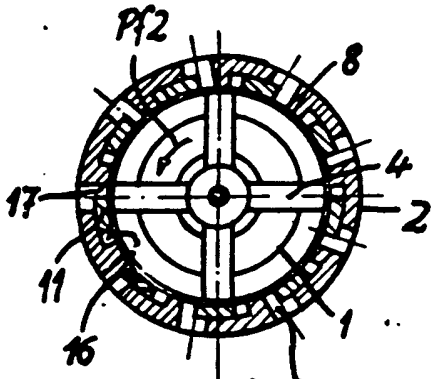


Fig. 1

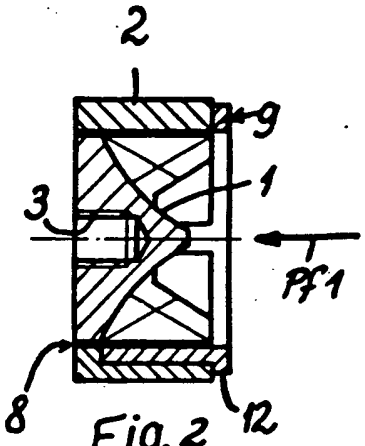


Fig. 2

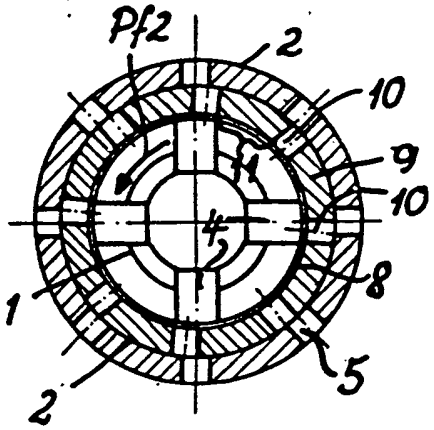


Fig. 3

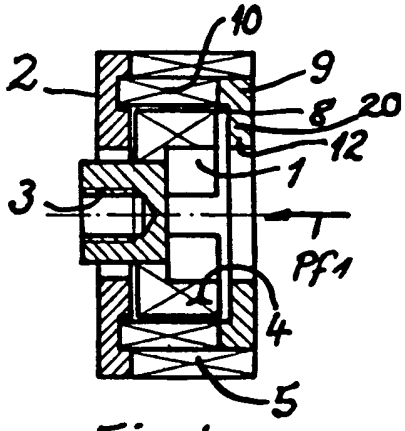


Fig. 4

0216536

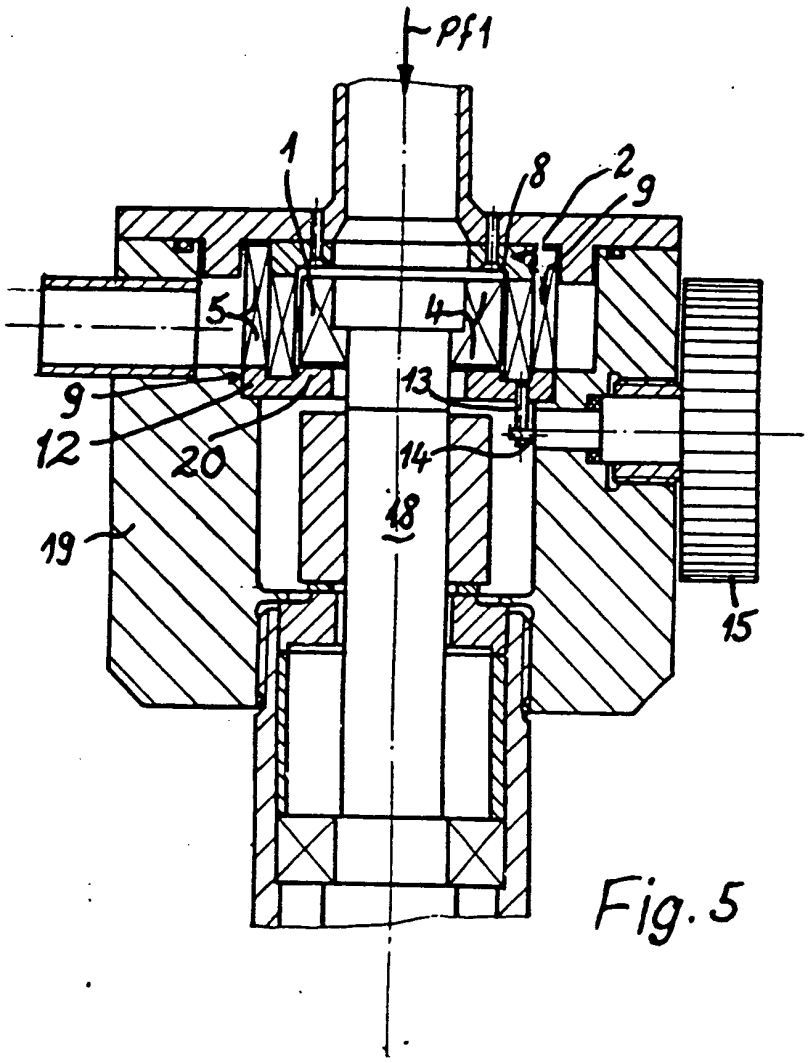


Fig. 5

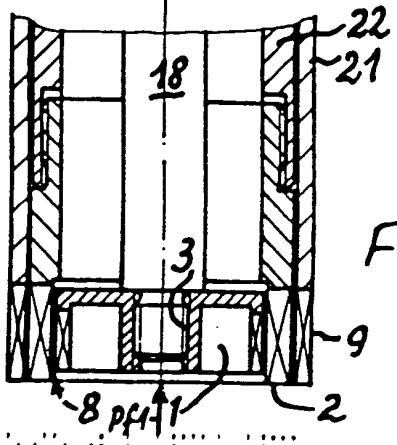


Fig. 6